

Relatório Técnico

DSM para regiões e países com limitada infraestrutura de dados espaciais de solos

2nd Global Workshop
Digital Soil Mapping

Rio de Janeiro Brazil July 4-7 2006



DSM for regions and countries with sparse spatial data
infrastructures

ISBN 85-85864-21-4 2ndGWDSM 2006 Published by Embrapa Solos

ISSN 1517-2627

Julho, 2006

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 87

DSM para regiões e países com limitada infraestrutura de dados espaciais de solos

Maria de Lourdes Mendonça Santos

Humberto Gonçalves dos Santos

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Rachel Bardy Prado

Cláudio Lucas Capeche

Antônio Ramalho Filho

Embrapa Solos
Rio de Janeiro, RJ
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274.5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Aluísio Granato de Andrade

Secretário-Executivo: Antônio Ramalho Filho

Membros: Marcelo Machado de Moraes, Jacqueline S. Rezende Mattos, Marie Elisabeth C. Claessen, José Coelho de A. Filho, Paulo Emílio F. da Motta, Vinícius de Melo Benites, Rachel Bardy Prado, Maria de Lourdes Mendonça S. Brefin, Pedro Luiz de Freitas.

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisor de Português: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Marcelo Machado Moraes*

Editoração eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*

1ª edição

1ª impressão (2006): online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

631.44

S237d DSM para regiões e países com limitada infraestrutura de dados espaciais de solos / Maria de Lourdes Mendonça Santos ... [et al.]. – Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www...>>

Título da página da Web (acesso em 7 set. 2006).

ISSN 1517-2627

1. DSM. 2. Países em desenvolvimento. I. Santos, Maria de Lourdes Mendonça. II. Santos, Humberto Gonçalves dos. III. Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. IV. Prado, Rachel Bardy. V. Capeche, Cláudio Lucas. VI. Ramalho Filho, Antônio.

Autores

Maria de Lourdes Mendonça Santos

Pesquisadora III da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
loumendonca@cnps.embrapa.br

Humberto Gonçalves dos Santos

Pesquisador III da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
humberto@cnps.embrapa.br

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Pesquisadora III da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
efidalgo@cnps.embrapa.br

Rachel Bardy Prado

Pesquisadora III da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
rachel@cnps.embrapa.br

Cláudio Lucas Capeche

Pesquisador II da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
capeche@cnps.embrapa.br

Antônio Ramalho Filho

Pesquisador III da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ,
ramalho@cnps.embrapa.br

Sumário

Introdução	7
Objetivos Principais	8
Principais tópicos tratados no 2ndGWDSM	8
Descrição do 2ndGWDSM	8
Sobre as Sessões	9
Principais produtos do 2ndGWDSM	25
Comitês do 2ndGWDSM e Apoio	25
Comitê Executivo	25
Comitê Científico Internacional	26
Comitê Logístico Local	27
Apoio: Sociedades e Patrocinadores do 2 nd GWDSM	28
Agradecimentos	29
Fotos do 2ndGWDSM	30
Viagem de campo em 04/07/2006	30
Local do Workshop e participantes	31
Sessão de abertura	32
Sessões de apresentações	32
Jantar de Confraternização	35

DSM para regiões e países com limitada infraestrutura de dados espaciais de solos

Maria de Lourdes Mendonça Santos

Humberto Gonçalves dos Santos

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Rachel Bardy Prado

Cláudio Lucas Capeche

Antônio Ramalho Filho

1. Introdução

A Embrapa Solos organizou, sob os auspícios da União Internacional de Ciência do Solo (<http://www.iuss.org/>) e da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (<http://sbcs.org.br>), a 2ª Oficina Mundial sobre Mapeamento Digital do Solo/2º GLOBAL WORKSHOP ON DIGITAL SOIL MAPPING, de 4 a 7 de julho de 2006, o qual tratou, mais especificamente, do tema Modelagem Quantitativa e Cartografia Digital de Solos, tendo como enfoque “Cartografia Digital de Solos para regiões e países com esparsa infra-estrutura de banco de dados espaciais”.

Mapeamento Digital do Solo/Digital Soil Mapping (DSM) – é definido como a “criação e população de sistemas de informação espacial por modelos numéricos de inferência das variações espaciais e temporais de tipos de solo, bem como de suas propriedades, a partir de observações e de seu conhecimento de solos e das variáveis ambientais correlacionadas.

DSM está se tornando um importante tema na maioria dos países, com impacto positivo sobre os levantamentos de solos, por meio da melhoria no mapeamento de classes e propriedades dos solos e predição, para subsidiar o planejamento do uso das terras, o manejo e conservação dos solos, água, recursos florestais, atividades agrícolas e outras.

2. Objetivos principais

O evento teve como objetivos:

- revisar e discutir o estado da arte em infra-estrutura de dados espaciais;
- apresentar a disponibilidade de dados de solos para o mapeamento digital;
- promover discussão ampla e aberta sobre métodos, experiências e aplicação e novas metodologias para o mapeamento de solos;
- fomentar e difundir o tema DSM e
- criar e fortalecer uma rede de conhecimento e competência em DSM no Brasil e no exterior.

3. Principais Tópicos tratados no 2nd GWDSM

- DSM - antecedentes e estado da arte;
- DSM para países com limitada infra-estrutura de dados espaciais de solo;
- fontes de dados e novas tecnologias para reunir dados espaciais em DSM;
- exigências para DSM e sistemas de interferência de solos;
- DSM e pedogênese;
- contribuição das ciências correlatas ao DSM;
- amostragem, modelagem e prognóstico para criar DSM;
- aplicações e funcionalidades de DSM;
- comparação de métodos e validação em DSM;
- monitoramento da dinâmica de DMS;
- base de dados de solos e sistemas de interferência;
- escalas de saída de DSM;
- desenvolvimento de um protocolo de validação para produtos de DSM;
- apresentação, visualização e comunicação em DSM;
- globalização de DSM; e
- educação e treinamento em DSM.

4. Descrição do 2nd GWDSM

A Oficina teve início dia 4 de julho de 2006 com uma excursão de campo no Estado do Rio de Janeiro, para o conhecimento dos solos e paisagens e para estudar e discutir a influência dos fatores de formação dos solos e sua variabilidade espacial. Para essa excursão técnica foi elaborado um guia de

campo específico intitulado “**Soils and Landscapes – Field Tour Guide**”, publicado pela Embrapa, na série Documentos (Documentos, no. 81).

Nos dias 5, 6 e 7 de julho realizaram-se as sessões plenárias da Oficina, após a **cerimônia de abertura** e uma **palestra de abertura**, sobre o “**Estado da arte em Digital Soil Mapping**”. Houve duas sessões plenárias por dia, cada uma com duração de 4 horas. Cada sessão foi liderada por um presidente (chairperson), um **relator** e um **debatedor** e teve-se um **palestrante convidado** que proferiu uma palestra de 30 minutos. Em continuidade, houve apresentações orais sobre o tema da sessão, cada uma de 10 minutos, seguidas por 1h de discussão, liderada pelo debatedor da sessão. A sessão 6 foi diferenciada, uma vez que consistiu das apresentações dos relatores de cada sessão. Nesta mesma sessão, todos os palestrantes das sessões prévias e da abertura apresentaram para a plenária prioridades para o tema DSM. No final, houve uma palestra-síntese sobre o evento e as prioridades para o tema. A organização detalhada das sessões, incluindo o nome de todos os participantes e suas funções, encontra-se disponível na programação do evento, anexa.

4.1. Sobre as Sessões

As principais sessões da oficina encontram-se abaixo e são detalhadas na seqüência, em termos de participantes, trabalhos apresentados e discussão:

1. DSM challenges: dealing with limited spatial data infrastructures;
2. DSM: protocol, quality, availability and capacity building;
3. New DSM methodologies;
4. DSM Examples – soil properties;
5. DSM Examples – soil classes;
6. General discussion and perspectives on DSM.

A abertura do evento (**Opening Ceremony**) teve a participação dos seguintes pesquisadores e autoridades:

Chairs: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Senior Researcher and head for Technological Innovation of Embrapa Solos, Brazil) and Dr Alex M c Bratney (Director of the Australian Centre for Precision Agriculture and Vice-

Director of the Faculty of Agriculture, Food and Natural Resources of The University of Sydney, Australia).

Welcome talks: Dr Celso Vainer Manzatto (Head of Embrapa Solos).

Institutional delegates: Dr Agamenon Sérgio Lucas Dantas (Director-President of Brazilian Geological Service-CPRM); Dr Pedricto Rocha Filho (Director-President of FAPERJ), Dr Manoel Barral Netto (Director of Thematic Programs of CNPq), Dr Wanderley de Souza/Dr Eduardo Cavalcanti, (Rio de Janeiro State Science and Technology Secretariat) and Dr. Alfred Hartemink (Deputy Secretary General of IUSS).

Invited Keynote:

Digital Soil Mapping: A state of the art
Philippe Lagacherie INRA LISAH Montpellier (France)

Sessão 1: DSM challenges: dealing with limited spatial data infrastructures

Chair: Dr Alex McBratney (The University of Sydney, Australia)

Discussant: Dr Neil McKenzie (CSIRO, Australia)

Rapporteur: Dr Alfred Hartemink (ISRIC - World Soil Information, Wageningen University, Netherlands)

Keynote: Dr Andy Jarvis (CIAT, CGIAR, Colombia) - Digital Soil Mapping for the 21st Century: Where to from here? A new global demand for digital soil information - Cook, S.; Jarvis, A. and Gonzalez, J.-P.

Oral Presentations

1. Soil maps for development

Authors: Hartemink, A. E. and Nachtergaele, F.

2. Challenges to digital soil mapping

Authors: Hempel, J.W; Hammer, R.D; Moore, A.C.; Bell, J.C.;
Thompson, J.A. and Golden, M.L.

3. Reusable Software Component Linkable to Database of Soil for Irrigation Suitability Land Classification

Authors: Botelho F. P.; Araújo Filho, J. C.; Luz, L. R. O. P.; Silva, F. H.

B. B.; Amaral, F. C.; Bastos, L. O.P.; Fonseca, J.C.; Silva, E. A. and Sá Junior, A.

4. Mapping potassium availability from sparse soil profile data in Brazil

Authors: Prado; R. B.; Benites, V. M.; Machado, P. L. O. A.; Polidoro, J. C.; Dart, R. O. and Naumov, A.

5. GIS as a support to soil mapping in Southern Brazil

Authors: Weber, E.; Hasenack, H.; Flores, C.A.; Pötter, R.O. and Jorge, P.

Nesta sessão, discutiu-se a questão-chave do 2nd GWDSM - **DSM para regiões e países com limitada infra-estrutura de dados espaciais de solos**. Vários trabalhos foram apresentados sobre essa questão, mostrando exemplos e aplicações a partir dos dados existentes, enfatizando os problemas decorrentes do uso desses dados limitados em termos de quantidade, distribuição espacial, falta de localização geográfica dos mesmos, qualidade, etc.

As seguintes perguntas resumem as preocupações no tema, as quais foram amplamente debatidas na plenária, pelo debatedor da sessão:

- Que investimentos poderiam ser direcionados para a criação e alocação de infra-estrutura de base de dados de solos para os países?
- Como mostrar aos tomadores de decisão e às agências de fomento, a necessidade de infra-estrutura de banco de dados espaciais de solos?
- Será que a informação oriunda das aplicações de DSM poderia reduzir as incertezas nas tomadas de decisão e será que o uso de DSM implicaria em mudanças no manejo dos solos?
- Será que a adoção de DSM é lenta? E por quê?

Sessão 2: DSM: protocol, quality, availability and capacity building

Chair: Dr Thorsten Behrens, (University of Tuebingen, Germany)

Discussant: Dr Elisabeth Bui (University of Singapore)

Rapporteur: Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier, France)

Keynote: Dr Robert A. MacMillan (LandMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada) - Experiences with applied DSM: Protocol, availability, quality and capacity building - MacMillan, R. A.

Oral Presentations

1. Advances in WebGIS: Beyond Digital Soil Mapping
Authors: Odeh, I.O.A.; Taylor, J.A.
2. Broad-scale soil monitoring through a nationwide soil-testing database
Authors: Lemercier B. ; Walter C. ; Schvartz C. ; Saby N. ; Follain S. and Arrouays D.
3. Online soil information systems - recent Australian experience
Authors: McKenzie, N. J., Jacquier, D. W., Gregory, L. J.
4. Digital Soil Mapping as a component of data renewal for areas with sparse soil data infrastructures
Author: Rossiter, D. G.
5. Educational Challenges for a New Generation of Soil Surveyors
Author: Slater, B.
6. Soil information within the National Water Resources Information System
Authors: Cunha, P.; Warren, M. S.; Cavalcanti, A.C. and Teixeira, A. A.
7. Dokuchaev re-visited
Author: Bui, E. N.
8. Digital soil mapping at a national scale: A knowledge and GIS based approach to improving parent material and property information
Authors: Lawley, R. and Smith, B.
9. Landsat spectral data for digital soil mapping
Author: Boettinger, J.L.
10. Towards a soil data quality management framework for predictive soil mapping at intermediate scales in data-poor environments
Author: Krol, B.
11. Landslides on tropical soils: Can we model where and when they will happen?
Authors: Fernandes, N.; Guimarães, R.F.; Gomes, R.A.T.: Vieira, B.C.; Osmar Carvalho Jr. , O.; Rabaco, L.M.: Zaidan, R. and Vargas Jr. E.

12. Spatial-temporal changes land cover modelling of Campo Grande and Santa Cruz Administration Region, Rio de Janeiro city, as a environmental planning tool.

Authors: Turetta, A. P.; Mendonça-Santos, M. L.; Baca, J.M.; Anjos, L. H. C.; Berbara, R.

13. Demand-Driven Land Evaluation

Author: Bacic, I.L.Z.

Na sessão 2, foram focados os protocolos de trabalho, a qualidade dos dados e principalmente, a capacitação de pessoas em DSM.

Pontos abordados nas apresentações e que formaram o cerne das discussões:

- Como aumentar a capacitação em DSM, quando sabemos que a comunidade em DSM é pequena e não mal distribuída no mundo?
- Qual seria o público-alvo para esse treinamento? Como realizar essa capacitação? Cursos, intercâmbio, pós-graduação, internet...
- Como assegurar a qualidade dos produtos originados por DSM?
- Como validar os protocolos em DSM?
- Como « vender » o tema em Digital Soil Mapping (DSM)?
- Qual a disponibilidade e relevância dos dados para DSM?

Concluiu-se que a comunidade em DSM precisa trabalhar como um grupo (team), com articulação internacional para a formação em DSM. O público-alvo dessa formação seriam os estudantes de graduação em Ciência do Solo e áreas correlatas e os pesquisadores das instituições de pesquisa que tenham uma formação em solos. Uma outra conclusão, é que o aprendizado das ferramentas de DSM é bom, mas que o melhor mesmo, é a sensibilidade para aprender a aplicá-las a um dado contexto pedológico e de disponibilidade de dados.

Quanto a assegurar a qualidade dos dados, o primeiro passo seria providenciar o que o usuário precisa em termos de dados, ou seja, adaptar-se à condição demandada. Um outro passo seria não fazer somente a modelagem e mapeamento de algumas propriedades dos solos, mas de produzir mapas de risco, mapas de resultados de análises multicritérios para a tomada de decisão etc. Um outro aspecto muito importante é de assegurar a participação dos usuários durante todo o processo de DSM.

A validação dos protocolos de DSM pode ser feita considerando a área e a independência dos dados. Além disso, precisariam ser estandardizados e interativos. Um índice de satisfação talvez pudesse ser estabelecido e testado.

Algumas estratégias foram discutidas em « como vender DSM », uma vez que a produção de novos dados de solos é a principal limitação em termos de custo e tempo. Uma saída seria tornar amplamente disponíveis os produtos oriundos de DSM através da rede Web, em interfaces amigáveis. Outra, seria construir e difundir a história de sucessos na utilização de DSM para a resolução de problemas (case studies). E uma estratégia que envolveria toda a comunidade internacional trabalhando em DSM, seria a elaboração do « Mapa Digital de Solos do Mundo/Digital Soil Map of the World ». Além disso, seria preciso uma grande divulgação e mesmo « lobbying » para garantir o futuro dos estudos pedogenéticos e as aplicações em DSM.

Quanto à última questão desta sessão, sobre a disponibilidade e relevância dos dados, seria necessário fazer uma busca « arqueológica » dos dados bons, a fim de resgatá-los e renová-los. Entre esses dados, estariam os mapas de solos, os dados de perfis de solos e suas análises, as observações e mapas geológicos e ainda, não perder o foco sobre a disponibilidade de dados de covariáveis, tais como material de origem, imagens de satélite e uso das terras.

Sessão 3 : New DSM methodologies

Chair: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos, (Embrapa Solos, Brazil)

Discussant: Dr David Rossiter (ITC, Netherlands)

Rapporteur: Dr Brian K. Slater (The Ohio State University, U.S.A.)

Invited Keynote: Dr Budiman Minasny (The University of Sydney, Australia) -
DSM Technologies for 'countries with sparse data infrastructures'

Authors: Minasny, B.; Alex. McBratney, A.B. and Lark, M.

Oral Presentations

1. Estimating and improving the quality of legacy soil samples for digital soil mapping

Authors: Carré, F.; McBratney, A. B. and Minasny, B.

2. From a large to a small scale soil map: top-down against bottom-up approaches: application to the Aisne soil map (France)

Authors: Carré, F. ; Reuter, H.I. ; Daroussin, J. and Scheurer, O.

3. Removing uncertainties in soil class maps and nominal environmental covariates

Authors: Behrens, T.; Schmid, K.; Kipka, H. and Scholten, T.

4. Object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for bare soil mapping

Authors: Brodsky, L.; Boruvka, L. and Hajek, F.

5. Exploiting information content of Kreybig soil survey in order to increase the accuracy of Kreybig Digital Soil Information System using DSM methodologies

Authors: Pásztor, L. and Szabó, J.

6. Digital soil mapping using logistic regression on terrain parameters for several ecological regions in Southern Brazil

Authors: Giasson, E.; Figueiredo, S.R.; Tornquist, C.G. and Clarke, R.T.

7. Purposive Sampling for Predictive Soil Mapping: Successes and Challenges

Authors: Zhu, A.-X.; Li, B.; English, E.; Yang, L.; Qin, C.; Burt, J.E.; and Zhou, C.

8. Digital soil mapping and monitoring at a local scale

Authors: Smith, B.; Kessler, H.; Scheib, A.J.; Brown, S.E.; Palmer, R.C.; Kuras, O.; Scheib, C. and Jordan, C.J.

9. Error propagation analysis of DEM-based slope and aspect

Authors: Castrignanò, A.; Buttafuoco, G.; Comolli, R. and Ballabio, C.

10. Visualization and simulation of micro-catchments using 3D GameTechnology

Authors: Feijó, B.; Clua, E. ; Hissa, H. and Teixeira, N

11. Digital Soil Mapping in Rio de Janeiro State

Authors: Maria de Lourdes Mendonça-Santos, Humberto Gonçalves dos Santos, Jerônimo Guedes Pares, Simone Lessa de Castro Resende and Ricardo Dart.

Nesta sessão, os avanços tecnológicos em DSM foram apresentados e discutidos, incluindo as novas tecnologias para a coleta de dados e as técnicas de a modelagem dos mesmos. Também foram contempladas as novas técnicas para otimização de amostragem de dados, as interfaces Pedologia-Geologia, para a visualização e para a adoção dos produtos de DSM, como a seguir discriminado:

- **Ferramentas para a coleta de dados:**

- dados obtidos por espectroscopia;
- uso de dados existentes para calibração das modelagens;
- equipamento para coleta automática de dados no campo – foi considerado promissor, mas precisa de mais desenvolvimento e tem custos elevados;
- um grande desafio é a obtenção da terceira dimensão dos dados, ou seja, a altitude (tem-se quando muito, apenas as coordenadas X e Y);
- investimento em sensores para uso direto no campo;
- necessidade de descrever e sistematizar os métodos quantitativos para DSM;
- pouca disponibilidade de dados relativos à água no solo;
- necessidade de melhorar a densidade dos dados no espaço e no tempo; e
- urgência em analisar os erros dos modelos de DEM disponíveis no site da NASA (SRTM data).

- **Ferramentas para a modelagem quantitativa:**

- correção automática de erros posicionais;
- evitar o “conhecimento cego” quando da modelagem ou análise das variáveis correlacionadas;

- discriminar erro de conhecimento;
 - modelagem de técnicas/culturas/contextos;
 - modelagem “às cegas” ou baseada no modelo dos dados (black box vs. data model);
 - conhecimento dos processos a serem modelados, das correlações, das incertezas;
 - “data mining” é útil para selecionar as variáveis preditoras, mas não é tão eficiente para as extrapolações;
 - pesquisar algoritmos contextuais e modelos mais “leves”; e
 - contextualizar e estratificar a paisagem a ser modelada.
- **Otimização da amostragem:**
 - necessita desenvolvimento de novos métodos para a escolha de novas áreas e estudar a qualidade dos dados existentes;
 - reduzir a incerteza para os usuários, com relação ao uso dos modelos;
 - surgiram algumas questões tais como: otimização da probabilidade de seleção de áreas para que espaço? O objetivo seria o de reduzir as incertezas em todos em toda a área? Precisa-se conhecer a área para direcionar a amostragem? Fala-se em Global DSM, mas será que a necessidade de dados é a mesma em toda parte?
 - **Interface Pedologia/Geologia:**
 - essa zona crítica precisa ser mais estudada. A cooperação é essencial;
 - o desenvolvimento de tecnologias precisa atender aos conceitos/visão dos pedólogos e dos geofísicos; e
 - como obter dados de radiometria gama nos locais que desejamos? Dados guardam importantes relações com os solos.
 - **Visualização/adoção de resultados de DSM:**
 - já existem softwares disponíveis para a visualização, mas fora dos pacotes de SIG - precisam ser mais focados nos produtos de DSM;

- para a adoção, necessita-se mais divulgação;
- existem problemas de custos e de investimento na organização dos dados iniciais;
- resistência à adoção por parte das instituições devido à cultura;
- é uma questão de políticas públicas; e
- o cientista precisa ser um agente dessa mudança.

Sessão 4: DSM Examples - Soil properties

Chair: Dr Inakwu Odeh (The University of Sydney, Australia)

Discussant: Dr Florence Carré (Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy)

Rapporteur: Dr Wenceslau G. Teixeira (Embrapa Occidental Amazon, Brazil)

Keynote: Dr A-Xing Zhu (University of Wisconsin, U.S.A.) - Prediction of Soil Properties Using Fuzzy Membership - Zhu, A.X.; Moore, A.C. and Burt, J. E.

Oral Presentations

1. Soil spectroscopy as a tool for digital soil mapping

Authors: Viscarra-Rossel, R. and McBratney, A.B.

2. Delineation of areas with different soil acidification levels in the Jizera Mountains region using fuzzy classification

Authors: Boruvka, L.; Mladkova, L.; Vasat, R.; Penizek, V. and Drabek, O.

3. Incorporating legacy soil pH and nutrient status databases into digital soil maps

Authors: Baxter, S.J. and Crawford, D. M.

4. Neural Network applied to predict soil Field Capacity and Permanent Wilting Point

Authors: Brandão, D.N.; Ceddia, M.B.; Nascimento G.B; Oliveira, R.F. and Leal, V.F.

5. Soil carbon stocks in Brazil using data from conventional soil surveys: Are they credible?

Authors: Machado, P. L.O.A.; Benites, V.M.; Fidalgo, E.C.C.; .Lima, C.X. and Madari, B.E.

6. Digital mapping of soil carbon storage in the Lower Namoi Valley
Authors: Minasny, B.; Mendonça-Santos, M.L.; McBratney, A.B. and Odeh, I.O.A.
7. Influence of the topography on the within-field soil variability in the Loess region of Belgium
Authors: Vitharana, U. W.A.; van Meirvenne, M.; Simpson, D.; Cockx, L. and De Baerdemaeker, J.
8. Spatial Variability of Soil Physical Attributes in Machadinho d'Oeste (RO), Amazon Basin
Authors: Valladares, G.S.; Grego, C.R. and Batistella, M.
9. Effect of management practices on spatial variability of soil salinity of a landscape
Authors: Sinegani, A.A.S.; Mahboobi, A.A. and Nazarizadeh, F.
10. Quantifying soil losses in Serido's desertification nucleos (Brazil) through soil spectra
Authors: Macedo, M.R.O.B.; Accioly, L.J.O.; Pacheco, A. P.; Lopes, H. L.; Irmão, R. A. and Alves, E. S.
11. Spatial variability of soil physical attributes used for soil mapping in headwater catchments of the Southern Amazon
Authors: Couto, E.G.; Novaes Filho, J.P.; Johnson, M.S.; Oliveira, V.A.; Lehmann, J. and Riha, S.J.
12. Assessment of land degradation: a case study in Kenya using NASA GIMMS
Authors: Dent, D. L. and Bai, Z.G.
13. Heuristic Soil Property Estimation using GIS and Remote Sensing
Authors: Shrestha, S. R.; Miller, S. N. and Munn, L. C.

Nesta sessão, foram abordadas questões relativas à modelagem e mapeamento digital de propriedades dos solos. É nesta área que o DSM vem sendo aplicado com maior êxito. Mesmo assim, algumas necessidades foram levantadas:

- estimar e mapear as incertezas em produtos oriundos de DSM;
- uso de novas ferramentas, como a espectroscopia, radar de penetração no solo e outras ferramentas de medidas diretas no campo;

- uso e difusão de parâmetros simples e baratos de medir, tais como a cor do solo, pH, textura de campo, etc;
- necessidade de calibração com dados reais, para os métodos não invasivos;
- o uso de dados existentes (bancos de dados de solos) deve evoluir para um esforço conjunto de construção de base de dados nacional e global, a fim de que se possa realizar as calibrações e validações necessárias;
- desenvolvimento de metadados para identificar e comparar parâmetros nos diferentes bancos de dados nacionais e no global;
- resgatar as coordenadas dos dados, onde elas não existirem; e
- as funções de pedotransferência (PTF) devem ser utilizadas com cautela em DSM.

Sessão 5: DSM Examples - soil classes

Chair: Dr Jon Hempel (USDA NRCS, USA)

Discussant: Samantha Baxter (The University of Reading, U.K.)

Rapporteur: Dr Janis Boettinger (Utah State University, USA)

Keynote: Dr Thomas Mayr (Cranfield University, U.K.) - Digital Soil Mapping using legacy data - a curse or potential? - Mayr, T.R., Palmer, R. and Cooke, H.

Oral Presentations

1. Digital terrain model as a tool for delineation of alluvial soils
Authors: Penizek, V and Boruvka, L.
2. A digital soil data base of the region near the Solimões river between the cities of Coari and Manaus - Brazilian Amazon
Authors: Teixeira, W. G.; Arruda, W.; Iwata, S. A.; Martins, G. C. and Lima H. N.
3. Towards a soil assessment inference system in Europe: on the value of Digital Soil Mapping for wind erosion assessment
Authors: Carré, F.; Reuter, H.I.; Mayr, T. and Montanarella L.
4. Development and Application of Digital Soil Mapping within Traditional Soil Survey. What Will it Grow Into?
Authors: Howell, D. W.; Kim, Y. G. and Haydu-Houdeshell, C. A.

5. The use of GIS and additional information to check soil classification maps

Authors: Viana, J. H. M. and Avellar, G.

6. Improving remote sensing contribution to soilscape maps

Authors: Le Du-Blayo, L. ; Gouéry P. ; Corpetti, T. ; Michel K. ;
Lemercier, B. and Walter, C.

7. GIS and Geomorphometry to Pedological Mapping

Authors: Valladares, G.S. and Hott, M. C.

8. Geomorphometric attributes used to soil-landscapes supervised classification of mountainous areas

Authors: Carvalho Junior, W.; Fernandes Filho, E. I.; Vieira, C. A. O.
and Chagas, C. da S.

9. Morphological and Taxonomic Criteria Validated With Physical Properties Mapped in Soil Profiles Under Two Management Systems

Authors: Grego, C.R.; Coelho, R.M. and Vieira, S.R.

Nesta sessão foram tratados questões relativas a modelagens e mapeamento digital de classes de solos. Um dos pontos mais discutidos foi o relativo ao uso de variáveis ambientais como preditoras das classes de solos que *per se* já envolve um conceito. As variáveis mais utilizadas foram as derivadas de DEM (modelos numéricos de Terreno/Altitude), que apresentam forte correlação com os processos pedogenéticos. Mas, em geral, apenas algumas variáveis são utilizadas, podendo haver um “sobre uso” de algumas delas, como o “CTI” (um índice de umidade do terreno, derivado do DEM). Um questionamento que ficou sem resposta é se, esta-se realmente entendendo o processo como um todo. Essa é a condição *sine qua non* para a escolha das variáveis preditoras. É necessário entender também as relações de vizinhança. A disponibilidade de DEM para todo o planeta no site da NASA permite a predição de solos em amplas áreas, mesmo se a resolução e a qualidade do modelo não são as ideais. Pode ser útil para uma primeira abordagem ou onde não existe nenhum dado disponível sobre solos.

Foram ainda levantados alguns potenciais para o uso desses dados de DEM:

- Desenvolver novas derivadas de terreno a partir do DEM;
- Relativizar a posição na paisagem;

- Melhor entendimento das funções dos solos e sua conectividade na paisagem;
- Levar em consideração a fisiografia da paisagem na modelagem (modelos para áreas montanhosas são diferentes dos modelos para vales);
- Trabalhar com modelos multiescalas, pois diferentes escalas possuem diferente informação.

Também foi levantada a necessidade de se desenvolver mais estudos com a dinâmica de água nos solos e sua rede de drenagem. Novos modelos em DSM precisam ser desenvolvidos.

Ficou claro também que devemos utilizar nas predições todas as variáveis indicadas na formulação SCORPAN (solo, clima, organismos, relevo, material de origem, tempo e posição espacial) e não apenas as derivadas de terreno.

Um outro aspecto importante nessa sessão foi a necessidade de se estabelecer o intervalo de confiança para as predições realizadas e de se validar as mesmas, a fim de reduzir a subjetividade. E para finalizar, o grupo enfatizou a necessidade de treinamento e de formação de recursos humanos em DSM.

Novas aplicações com dados de DSM foram enumeradas ou sugeridas como exemplo:

- modelagem de erosão eólica;
- modelos climáticos em escala global;
- funções do solo, no contexto espacial;
- interações solo-hidrologia;
- modelagens de ecossistemas;
- modelagem na área de saúde;
- doenças e epidemias; e
- avaliação das terras.

Sessão 6: General Discussion and perspectives on DSM

Chair: Dr Robert A. McMillan (landMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada)

Discussant: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Embrapa Solos, Brazil)

Rapporteurs: All rapporteurs from the previous sections presents theirs Reports

Keynotes Summary Talk on DSM: each previous Keynote gives 3 priorities for DSM

Keynote Summary Talk of Session 6: Dr Alex McBratney (University of Sydney, Australia) - Priorities for Digital Soil Mapping

Rapporteurs presentations:

Rapporteur Session 1 - Dr Alfred Hartemink (ISRIC - World Soil Information, The Netherlands)

Rapporteur Session 2 - Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France)

Rapporteur Session 3 - Dr Brian K. Slater - The Ohio State University (U.S.A.)

Rapporteur Session 4 - Dr Wenceslau G. Teixeira (Embrapa, Occidental Amazon, Brazil)

Rapporteur Session 5 - Dr Janis Boettinger (Utah State University, U.S.A.)

Keynotes Summary Talk on DSM (3 priorities by Keynote):

Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France)

Dr Andy Jarvis (CIAT, CGIAR, Colombia)

Dr Robert A. MacMillan (LandMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada)

Dr Budiman Minasny (The University of Sydney, Australia)

Dr A-Xing Zhu (University of Wisconsin, U.S.A.)

Dr Thomas Mayr (Cranfield University, U.K.)

Keynote Summary Talk Session 6: Dr Alex McBratney (University of Sydney, Australia) - Priorities for Digital Soil Mapping

Como foi dito anteriormente, a sessão 6 foi diferenciada, uma vez que consistiu das apresentações dos relatores de cada sessão e, em seguida, apresentadas algumas prioridades apresentadas pelos palestrantes convidados das outras sessões. Essas prioridades para DSM são aqui apresentadas:

- aumentar o volume de dados de solos;
- desenvolver protótipos de sistemas de inferência espacial;
- consórcio de dados;
- modelagem de processos; e
- avaliação direta do solo por meio digital.

A curto prazo, foi priorizada a necessidade de demonstração do poder do DSM para reduzir incertezas nos mapeamentos. A prioridade, a médio prazo, foi a construção de um Consórcio na Web - depósito de dados e comunidades *online* publicando dados, métodos e resultados. A longo prazo, a comunidade de DSM no mundo trabalhará na construção de uma base de dados continental em escala de 1 km² e mapa de propriedades contínuas de solos até 2012 (?).

O grupo chegou à conclusão de que precisa trabalhar e divulgar exemplos de sucesso em DSM, a fim de influenciar as políticas e financiamento da pesquisa nesse domínio. Para tanto, será necessário trabalhar/desenvolver ferramentas e programas integrados para modelagem e mapeamento de solo e água, aperfeiçoar as variáveis preditoras e modelar processos.

A sessão de encerramento (**Ending Session**) teve a presença dos seguintes pesquisadores e autoridades:

Dr Celso Manzatto (Head of Embrapa Solos), Dr Alex McBratney (University of Sydney, Austrália), Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Embrapa Solos, Brasil) e os relatores de cada uma das sessões.

No total, 51 trabalhos completos foram apresentados oralmente, além das sete palestras proferidas por renomados especialistas de diversos países, conforme pode ser constatado na programação do evento, anexa.

5. Principais produtos do 2nd GWDSM

- CD-Rom com as publicações completas, em forma de livro (ISBN 85-85864-21);
- *Book of Abstracts* (Embrapa Solos Documentos, nº 82);
- *Soils and Landscapes Field Tour Guide* (Embrapa Solos Documentos, nº 81);
- várias notícias sobre o evento na mídia escrita e falada;
- fortalecimento do tema de pesquisa em DSM, em âmbito nacional e internacional; e
- editoração de um número especial na série “Advances in Soil Science” da Elsevier, com uma seleção dos trabalhos apresentados na oficina.

6. Comitês do 2ndGWDSM e Apoio

6.1. Comitê Executivo

Maria de Lourdes MENDONÇA-SANTOS – EMBRAPA Solos, Brazil – Chair

Alexander B. McBRATNEY – University of Sydney, Australia – Co-Chair

Sílvia CRESTANA – Director-President of EMBRAPA – Host

Celso Vainer MANZATTO – Head of EMBRAPA Solos – Host

Aluísio Granato de Andrade – Research Chief of Embrapa Solos

6.2. Comitê Científico Internacional

Alex McBratney – University of Sydney, Australia

Alfred Hartemink – Wageningen University and Research Centre, Netherlands

A-Xing Zhu – University of Wisconsin, USA

David Brown – Montana University, USA

David Rossiter – ITC, Netherlands

Elisabeth Bui – CSIRO, Australia

Endre Dobos – Uni-Miskolc, Hungary

Florence Carré – ISPRA, Italy

Gerard Heuvelink – Wageningen University and Research Centre, Netherlands

Inakwu Odeh - University of Sydney, Australia

Janis Boettinger – Utah State University, USA

Jay Bell – University of Minnesota, USA

Jon Hempel – USDA NRCS, USA

Marc Voltz – INRA, France

Maria de Lourdes Mendonça-Santos – EMBRAPA Solos, Brazil

Murray Lark – Rothamsted Research, UK

Neil McKenzie – CSIRO, Australia

Philippe Lagacherie – INRA, France

Reinhold Jahn - Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Germany

Simon Cook – CIAT, CGIAR

Thomas Scholten – University of Jena, Germany

Thorsten Behrens – University of Jena, Germany

6.3. Comitê Logístico Local

Maria de Lourdes Mendonça-Santos – Geral Coordinator

Humberto Gonçalves dos Santos – Field Trip Coordinator

Antonio Ramalho Filho – Institutional Contacts

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo – Treasurer

Rachel Bardy Prado – Sponsorships and Marketing

André Luiz da Silva Lopes – Logistic Operator

Cláudio Lucas Capeche – Field Trip Assistant

Marcelo Saldanha – Logistic Operator

Eduardo Godoy – Graphic Designer

Maria de Lourdes Pacheco – Secretary Desk Officer

Fátima Nascimento – Institutional Relations of CPRM – Brazilian Geological Service

Michelle Araújo – Marketing Assistant of Institutional Relations of CPRM

Jerônimo Pares Guedes, Trainee

Ricardo de Oliveira Dart, Trainee

Carolina Xavier, Trainee

Simone Lessa de Castro Resende, Trainee

Letícia di Lullo, Trainee

Carlos Eduardo Gonçalves Ferreira, Trainee

6.4. Apoio: Sociedades e Patrocinadores do 2nd GWDSM



Brazilian Soil
Science Society

<http://sbcs.org.br>



International Union of
Soil Science

<http://www.iuss.org/>



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Brazilian Agricultural Research Corporation

<http://www.embrapa.br>



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico

National Council for Scientific and Technological Development

<http://www.cnpq.br>



Brazilian Geological Service – CPRM

<http://www.cprm.gov.br>



Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo
à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of Rio de Janeiro State

<http://www.faperj.br>

7. Agradecimentos

O Comitê de organização da 2ª Oficina Mundial sobre Mapeamento Digital do Solo/2nd Global Workshop on Digital Soil Mapping agradece o apoio recebido da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, da União Internacional de Ciência do Solo, da Embrapa e da CPRM-Serviço Geológico do Brasil, bem como o apoio financeiro do CNPq, Embrapa e FAPERJ, sem os quais o 2nd GWDSM não teria se realizado. Os agradecimentos se estendem também aos colegas vindos das mais diversas partes do mundo para oferecer suas contribuições e sugestões para a realização e o sucesso do 2nd GWDSM.

8.0 Fotos do 2nd GWDSM

8.1. Viagem de campo em 04/07/2006



8.2. Local de oficina e participantes



8.3. Sessão de Abertura



8.4. Sessões de apresentações







8.5. Jantar de Confraternização





ANEXO

WORKSHOP PROGRAM

Venue: *Salão Nobre of CPRM-Serviço Geológico do Brasil (Brazilian Geological Service)* Av. Pasteur, 404 - Urca, Rio de Janeiro
 July 03 2006 (Monday)

15:00-18:00	Reception desk open (collect your material, hand in your presentation, have additional up to date information, late registration...)
-------------	--

Suggestions for the evening:

- 1) Take the cable car to the Sugar Loaf (it's just a 5 min walk from the Workshop venue!), go up and wait for the city lights. A wonderful and unforgettable evening; or
- 2) Come back to CPRM building and enjoy classic music starting at 8 p.m.; or
- 3) Have a wonderful happy hour at Círculo Militar at the sea front of Red beach (the same place we are going to have lunch during the Conference days); or
- 4) Walk around at a 2000 metre walking path "Pista Cláudio Coutinho". It starts just at the Red beach, on the left hand side; or
- 5) ...Do all that and enjoy yourself! But please, be ready next day at 7 a.m. for the Field Trip!!!!

July 04 2006 (Tuesday)

07:00-17:00	Field Excursion - Bus at Rio Othon Palace Hotel at 7 a.m. (itinerary published at the Workshop web page at http://www.digitalsoilmapping.org/DSM_2006_Brazil.html)
17:00-19:00	Return to Rio
19:00	Dinner at Churrascaria Porcão's Rio (see more appetizing details at http://www.porcaos.com.br/en/unidades/rios/). Buffet + Rodízio included in the field trip fee. Drinks and dessert are not included. Participants should pay their own drinks and dessert bills.

July 05 2006 (Wednesday)

08:00-09:00	Reception Desk
09:00-10:00	<p>Opening Ceremony</p> <p>Chairs: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Senior Researcher and head for Technological Innovation of Embrapa Solos, Brazil) and Dr Alex M^cBratney (Director of the Australian Centre for Precision Agriculture and Vice-Director of the Faculty of Agriculture, Food and Natural Resources of The University of Sydney, Australia).</p> <p>Welcome talks: Dr Sílvio Crestana (Director-President of EMBRAPA) and Dr Celso Manzatto (Head of EMBRAPA Solos)</p> <p>Institutional delegates: Dr Agamenon Sérgio Lucas Dantas (Director-President of Brazilian Geological Service-CPRM); Dr Pedricto Rocha Filho (Director-President of FAPERJ), Dr Manoel Barral Netto (Director of Thematic Programs of CNPq), Dr Wanderley de Souza/Dr Eduardo Cavalcanti, (Rio de Janeiro State Science and Technology Secretariat) and Dr. Alfred Hartemink (Deputy Secretary General of IUSS)</p>
10:00-10:30	Invited Keynote - Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France) - <i>Background (State of the art) on Digital Soil Mapping</i>
10:30-11:00	Coffee break
11:00-13:00	<p>Session 1 - DSM challenges: dealing with limited spatial data infrastructures</p> <p>Chair: Dr Alex M^cBratney (The University of Sydney, Australia)</p> <p>Discussant: Dr Neil McKenzie (CSIRO, Australia)</p> <p>Rapporteur: Dr Alfred Hartemink (ISRIC - World Soil Information, The Netherlands)</p>
11:00-11:30	Invited Keynote - Dr Andy Jarvis (CIAT, CGIAR, Colombia) - <i>Digital Soil Mapping for the 21st Century: Where to from here? A new global demand for digital soil information</i> - Cook, S.; <u>Jarvis, A.</u> and Gonzalez, J. P.
11:30-12:30	Oral presentations
11:30-11:40	<u>Hartemink, A. E.</u> and Nachtergaele, F. - Soil maps for development
11:40-11:50	<u>Hempel, J.W.</u> ; Hammer, R.D; Moore, A.C.; Bell, J.C.; Thompson, J.A.; Golden, M.L. - Challenges to digital soil mapping
11:50-12:10	<u>Botelho F. P.</u> ; Araújo Filho, J. C.; Luz, L. R. Q. P.; Silva, F. H. B. B; Amaral, F. C.; Peixoto Bastos, L. O.; Fonseca, J.C.; Silva, E. A. and Sá Junior, A. - Reusable software component linkable to database of soil for irrigation suitability land classification
12:10-12:20	Prado; R. B.; <u>Benites, Vinicius M.</u> ; Machado, P. L. O. A.; Polidoro, J. C.; Dart, R. O. and Naumov, A. - Mapping potassium availability from sparse soil profile data in Brazil
12:20-12:30	Weber, E.; <u>Hasenack, H.</u> ; Flores, C.A.; Pötter, R.O. and Jorge, P. - GIS as a support to soil mapping in Southern Brazil
12:30-13:00	Discussant presentation and questions
13:00-14:30	Lunch
14:30-18:00	<p>Session 2 - DSM: protocol, quality, availability and capacity building</p> <p>Chair: Dr Thorsten Behrens (University of Tuebingen, Germany)</p> <p>Discussant: Dr Elisabeth Bui (University of Singapore)</p> <p>Rapporteur: Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France)</p>

14:30-15:00	Invited Keynote: Dr Robert MacMillan (LandMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada) - <i>Experiences with applied DSM: Protocol, availability, quality and capacity building</i>
15:00-18:00	Oral presentations
15:00-15:10 15:10-15:20 15:20-15:30 15:30-15:40 15:40-15:50 15:50-16:00	<u>Odeh, I. O. A.</u> and Taylor, J. A. - Advances in WebGIS: Beyond Digital Soil Mapping <u>Lemercier B.</u> ; Walter C. ; Schvartz C. ; Saby N. ; Follain S. and Arrouays D. - Broad-scale soil monitoring through a nationwide soil-testing database <u>McKenzie, N. J.</u> , Jacquier, D. W., Gregory, L. J. - Online soil information systems - recent Australian experience <u>Rossiter, D. G.</u> - Digital soil mapping as a component of data renewal for areas with sparse soil data infrastructures Slater, B. - Educational challenges for a new generation of soil surveyors <u>Cunha, P.</u> ; Warren, M. S.; Cavalcanti, A.C. and Teixeira, A. A. - Soil information within the National Water Resources Information System
16:00-16:30	Coffee break
16:30-16:40 16:40-16:50 16:50-17:00 17:00-17:10 17:10-17:20 17:20-17:30 17:30-17:40	Bui, E. N. - Dokuchaev revisited <u>Lawley, R</u> and Smith, B. Digital soil mapping at a national scale: A knowledge and GIS based approach to improving parent material and property information Boettinger, J.L. - Landsat spectral data for digital soil mapping <u>Krol, B.</u> - Towards a soil data quality management framework for predictive soil mapping at intermediate scales in data-poor environments <u>Fernandes, N.F.</u> ; Guimarães, R.F.; Gomes, R.A.T.; Vieira, B.C.; Carvalho Jr. , O.; Rabaco, L.M.; Zaidan R. and Vargas Jr. E. - Landslides on tropical soils: Can we model where and when they will happen? <u>Turetta, A. P.</u> , Mendonça Santos, M. L., Mansilla Baca, J., Anjos, L. H. C., Berbara, R. - Spatial-temporal changes land cover modelling of Campo Grande and Santa Cruz Administration Region, Rio de Janeiro city, as a environmental planning tool. Bacic, I. L. Z. - Demand-Driven Land Evaluation
17:40-18:00	Discussant presentation and questions
18:00-18:30	General Discussion and Sessions (1 and 2) Close
19:00-21:00	Welcome cocktail at the hall of the Earth Sciences Museum (CPRM) - 2 nd Floor

July 06 2006 (Thursday)

08:30-12:30	<p>Session 3 - New DSM methodologies Chair: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Embrapa Solos, Brazil) Discussant: Dr David Rossiter (ITC, Netherlands) Rapporteur: Dr Brian K. Slater (The Ohio State University, U.S.A.)</p>
08:30-09:00	<p>Invited Keynote: Dr Budiman Minasny (The University of Sydney, Australia) - <i>DSM technologies for countries with sparse data infrastructures</i> - Minasny, B.; McBratney, A. B. and Lark, M.</p>
09:00-12:30	<p>Oral presentations</p>
09:00-09:10 09:10-09:20 09:20-09:30 09:30-09:40 09:40-09:50 09:50-10:00	<p>Carré, F.; McBratney, A. B. and Minasny, B. - Estimating and improving the quality of legacy soil samples for digital soil mapping Carré, F., Reuter, H.I.; Daroussin, J. and Scheurer, O. - From a large to a small scale soil map: top-down against bottom-up approaches: application to the Aisne soil map (France) Behrens, T.; Schmid, K.; Kipka, H. and Scholten, T. - Removing uncertainties in soil class maps and nominal environmental covariates Brodsky, L.; Boruvka, L. and Hajek, F. - Object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for bare soil mapping Pásztor, L. and Szabó, J. - Exploiting information content of Kreybig soil survey in order to increase the accuracy of Kreybig Digital Soil Information System using DSM methodologies Giasson, E.; Figueiredo, S.R.; Tornquist, C.G. and Clarke, R.T. - Digital soil mapping using logistic regression on terrain parameters for several ecological regions in Southern Brazil</p>
10:00-10:30	<p>Coffee break</p>
10:30-10:40 10:40-10:50 10:50-11:00 11:00-11:10 11:10-11:20	<p>Zhu, A. X., Li, B.; English, E.; Yang, L.; Qin, C.; Burt, J. E. and Zhou, C. - Purposive sampling for predictive soil mapping: successes and challenges Smith, B.; Kessler, H.; Scheib, A.J.; Brown, S.E.; Palmer, R.C.; Kuras, O.; Scheib, C. and Jordan, C.J. - Digital soil mapping and monitoring at a local scale Castrignanò, A.; Buttafuoco, G.; Comolli, R. and Ballabio, C. - Error propagation analysis of DEM-based slope and aspect Feijó, B.; Clua, E.; Hissa, H. and Teixeira, N. - Visualization and simulation of micro-catchments using 3D Game Technology Shinzato, E. and Teixeira, W. G. - Merging of aerial photographs mosaic with orthorectified satellite image (Landsat 7 ETM+) and digital elevation data (SRTM) for using in semi-detailed soil surveys</p>
11:20-11:50	<p>Discussant presentation</p>
11:50-12:30	<p>General discussion and Session 3 Close</p>
12:30-14:00	<p>Lunch</p>
14:00-18:30	<p>Session 4 - DSM Examples - Soil properties Chair: Dr Inakwu Odeh (The University of Sydney, Australia) Discussant: Dr Florence Carré (Institute for Environment and Sustainability, Ispra, Italy) Rapporteur: Dr Wenceslau G. Teixeira (Embrapa Occidental Amazon, Brazil)</p>

14:00-14:40	Invited Keynote: Dr A-Xing Zhu (University of Wisconsin, U.S.A.) - <i>Prediction of Soil Properties Using Fuzzy Membership</i> - <u>Zhu, A. X.</u> ; Moore, A. and Burt, J. E.
14:40-18:30	Oral presentations
14:40-14:50 14:50-15:00 15:00-15:10 15:10-15:20 15:20-15:30 15:30-15:40 15:40-15:50 15:50-16:00	<p><u>Viscarra-Rossel, R.</u> and <u>M^cBratney, A. B.</u> - Soil spectroscopy as a tool for digital soil mapping</p> <p><u>Boruvka, L.</u>; <u>Mladkova, L.</u>; <u>Vasat, R.</u>; <u>Penizek, V.</u>; and <u>Drabek, O.</u> - Delineation of areas with different soil acidification levels in the Jizera Mountains region using fuzzy classification</p> <p><u>Baxter, S. J.</u> and <u>Crawford, D. M.</u> - Incorporating legacy soil pH and nutrient status databases into digital soil maps</p> <p><u>Brandão, D.N.</u>; <u>Ceddia, M.B.</u>; <u>Nascimento G.B.</u>; <u>Oliveira, R.F.</u> and <u>Leal, V.F.</u> - Neural network applied to predict soil field capacity and permanent wilting point</p> <p><u>Machado, Pedro L.O.A.</u>; <u>Benites, V.M.</u>; <u>Fidalgo, E.C.C.</u>; <u>Lima, C.X.</u> and <u>Madari, B.E.</u> - Soil carbon stocks in Brazil using data from conventional soil surveys: Are they credible?</p> <p><u>Minasny, B.</u>; <u>Mendonça-Santos, M.L.</u> ; <u>M^cBratney, A.B.</u> ; <u>Odeh, I.O.A.</u> - Digital mapping of soil carbon storage in the Lower Namoi Valley</p> <p><u>Vitharana, U. W.A.</u>; <u>van Meirvenne, M.</u>; <u>Simpson, D.</u>; <u>Cockx, L.</u> and <u>De Baerdemaeker, J.</u> - Influence of the topography on the within-field soil variability in the Loess region of Belgium</p> <p><u>Valladares, G.S.</u>; <u>Grego, C.R.</u> and <u>Batistella, M.</u> - Spatial variability of soil physical attributes in Machadinho d'Oeste (RO), Amazon basin</p>
16:00-16:30	Coffee Break
16:30-16:40 16:40-16:50 16:50-17:00 17:00-17:10 17:10-17:20	<p><u>Sinegani, A. A. S.</u>, <u>Mahboobi, A. A.</u> and <u>Nazarizadeh, F.</u> - Effect of management practices on spatial variability of soil salinity of a landscape</p> <p><u>Macedo, M.R.O.B.</u>; <u>Accioly, L.J.O.</u>; <u>Pacheco, A. P.</u>; <u>Lopes, H. L.</u>; <u>Irmão, R.. A.</u> and <u>Alves, E. S.</u> - Quantifying soil losses in Serido's desertification nucleos (Brazil) through soil spectra</p> <p><u>Couto, E. G.</u> ; <u>Novaes Filho, J. P.</u>; <u>Johnson, M. S.</u>; <u>Oliveira, V. A.</u>; <u>Lehmann J.</u> and <u>Riha, S. J.</u> - Spatial variability of soil physical attributes used for soil mapping in headwater catchments of the Southern Amazon</p> <p><u>Dent, D. L.</u> and <u>Bai, Z.G.</u> - Assessment of land degradation: a case study in Kenya using NASA GIMMS</p> <p><u>Shrestha, S. R.</u> ; <u>Miller, S. N.</u> and <u>Munn, L. C.</u> - Heuristic soil property estimation using GIS and remote sensing</p>
17:20-17:50	Discussant presentation
17:50-18:30	General Discussion and Session 4 Close
21:00-24:00	Workshop Dinner (under subscription)

July 07 2006 (Friday)

08:30-12:30	<p>Session 5 - <i>DSM Examples - soil classes</i> Chair: Dr Jon Hempel (USDA NRCS, U.S.A.) Discussant: Dr Samantha Baxter (The University of Reading, U.K.) Rapporteur: Dr Janis Boettinger (Utah State University, U.S.A.)</p>
08:30-09:00	<p>Invited Keynote: Dr Thomas Mayr (Cranfield University, U.K.) - <i>Digital Soil Mapping using existing data - difficulties and potentials</i> - Mayr, T. R. and Cooke, H.</p>
09:00-12:30	<p>Oral presentations</p>
09:00-09:10	<p><u>Penizek, V</u> and Boruvka, L. - Digital terrain model as a tool for delineation of alluvial soils</p>
09:10-09:20	<p><u>Teixeira W. G.</u>; Arruda W.; Iwata S. A.; Martins G. C. and Lima H. N. - A digital soil data base of the region near the Solimões river between the cities of Coari and Manaus - Brazilian Amazon</p>
09:20-09:30	<p><u>Carré, F.</u>; Reuter, H.I.; Mayr, T. and Montanarella, L. - Towards a soil assessment inference system in Europe: on the value of Digital Soil Mapping for wind erosion assessment</p>
09:30-09:40	<p><u>Howell, D. W.</u>; Kim, Y. G and Haydu-Houdeshell, C. A. - Development and application of digital soil mapping within traditional soil survey. What will it grow into?</p>
09:40-09:50	<p><u>Viana, J. H. M</u> and Avellar, G - The use of GIS and additional information to check soil classification maps</p>
10:00-10:30	<p>Coffee break</p>
10:30-10:40	<p><u>Le Du-Blayo, L.</u> ; Gouéry, P. ; Corpetti, T. ; Michel, K. ; Lemercier, B. and Walter, C. - Improving remote sensing contribution to</p>
10:40-10:50	<p>soilscape maps</p>
10:50-11:00	<p>Valladares, G.S. and <u>Hott, M. C.</u> - GIS and geomorphometry to pedological mapping</p>
11:00-11:10	<p><u>Carvalho Junior, W.</u>; Fernandes Filho, E. I.; Vieira, C. A. O. and Chagas, C. da S. - Geomorphometric attributes used to soil-landscapes supervised classification of mountainous areas</p>
	<p>Grego, C.R.; <u>Coelho, R.M.</u> and Vieira, S.R. - Morphological and taxonomic criteria validated with physical properties mapped in soil profiles under two management systems</p>
11:10-11:40	<p>Discussant presentation and questions</p>
11:40-12:30	<p>General discussion and Session 5 Close</p>
12:30-14:00	<p>Lunch</p>
14:00-17:40	<p>Session 6: <i>General Discussion and perspectives on DSM</i> Chair: Dr Robert A. MacMillan (LandMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada) Discussant: Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos (Embrapa Solos, Brazil) Summary Keynote: Dr Alex M^cBratney (University of Sydney, Australia) - <i>"Priorities for Digital Soil Mapping"</i></p>
14:00-16:00	<p>Rapporteurs presentations</p>
14:00-14:10	<p>Rapporteur Session 1 - Dr Alfred Hartemink (ISRIC - World Soil Information, Wageningen, The Netherlands)</p>

14:10-14:20	Rapporteur Session 2 - Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France)
14:20-14:30	Rapporteur Session 3 - Dr Brian K. Slater - School of Environment and Natural Resources, The Ohio State University (U.S.A.)
14:30-14:40	Rapporteur Session 4 - Rapporteur: Dr Wenceslau G. Teixeira (Embrapa, Occidental Amazon, Brazil)
14:40-14:50	Rapporteur Session 5 - Dr Janis Boettinger (Utah State University, U.S.A.)
14:50-16:00	Ten minutes for Reflection/Discussion on Reports presented
16:00-16:30	Coffee break
16:30-17:50	Keynotes Summary Talk on DSM(3 priorities per Keynote - 10 minutes each)
16:30-16:40	Dr Philippe Lagacherie (INRA-Montpellier-France)
16:40-16:50	Dr Andy Jarvis (CIAT, CGIAR, Colombia)
16:50-17:00	Dr Robert MacMillan (LandMapper Environmental Solutions Inc., Alberta, Canada)
17:00-17:10	Dr Budiman Minasny (The University of Sydney, Australia)
17:10-17:20	Dr A-Xing Zhu (University of Wisconsin, U.S.A.)
17:20-17:30	Dr Thomas Mayr (Cranfield University, U.K.)
17:30-17:50	Dr Alex McBratney (University of Sydney, Australia) - <i>"Priorities for Digital Soil Mapping"</i>
17:50-18:20	General Discussion
18:20-18:30	Ending Session - Dr Celso Manzatto (Director of Embrapa Solos), Dr Alex McBratney and Dr Maria de Lourdes Mendonça Santos

